


**precise die forging method for producing titanium alloy artificial joint****Publication number:** CN1326724**Publication date:** 2001-12-19**Inventor:** DENG GUISHUA (CN)**Applicant:** BAOSE TITANIUM INDUSTRY CO LTD (CN)**Classification:****- International:** **A61F2/30; A61L27/06; A61F2/30; A61L27/00; (IPC1-7):**  
A61F2/30; A61L27/06**- European:****Application number:** CN20001036508 20001228**Priority number(s):** CN20001036508 20001228**Also published as:** CN1155348C (C)**Report a data error he****Abstract of CN1326724**

The precise die forging process of titanium alloy artificial joint includes mechanical laying off medical titanium alloy TC4 rod, polishing to eliminate surface defect, spraying glass lubricant after being heated to 160-200 deg.c; heating at 860-930 deg.c inside one electric furnace and maintaining for 15-30 min; initial die forging; blasting to remove surface oxide layer; polishing or removed surface defect; spraying glass lubricant for the second time after being heated to 160-200 deg.c; heating to 900-950 deg.c inside one electrical furnace and maintaining for 15-30 min; die pressing to form; eliminating burr with mold in punch; annealing; eliminating surface oxide layer; polishing to eliminate burr, integral chemical etching; and final fine polishing.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00136508.8

[43] 公开日 2001 年 12 月 19 日

[11] 公开号 CN 1326724A

[22] 申请日 2000.12.28 [21] 申请号 00136508.8

[71] 申请人 南京宝色钛业有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁开发区董村路 99 号

[72] 发明人 邓贵顺

[74] 专利代理机构 江苏省专利事务所

代理人 夏 平

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 钛合金人工关节精密模锻制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种钛合金材料锻造人工关节的制造方法,它取医用钛合金 TC4 棒料,用机械方式下成定长的段料,用打磨方法排除坯料表面缺陷,将坯料加温至 160 - 200℃ 喷涂玻璃润滑剂,待干后电炉内加温至 860 - 930℃,保温 15 - 30 分钟取出,模内进行初锻,喷丸或喷砂,除去表面氧化层,打磨表面缺陷后再加温至 160 - 200℃,第二次喷涂玻璃润滑剂,电炉内加温至 900 - 950℃,保温 15 - 30 分钟,模具内锻压成型,趁热在冲床上以模具冲击飞边,再经退火处理、清除表面氧化层、打磨飞边、整体化学腐蚀及机加工和精抛光即得本发明钛合金人工关节成品。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1、一种钛合金人工关节精密模锻制造方法，其特征在于：

a、取医用钛合金 TC4 棒料，用机械方式下成定长的段料；

b、用打磨方法排除坯料表面凹坑、裂纹等缺陷；

c、将坯料加温至 160—200℃喷涂玻璃润滑剂，待干后电炉内加温至 860—930℃，保温 15—30 分钟取出，模内进行初锻；

d、喷丸或喷砂，除去表面氧化层，打磨表面缺陷后再加温至 160—200℃，第二次喷涂玻璃润滑剂，电炉内加温至 900—950℃，保温 15—30 分钟，模具内锻压成型，趁热在冲床上以模具冲击飞边；

e、退火处理，消除内应力，使材料内部组织再结晶；

f、喷砂或喷丸，清除表面氧化层，打磨飞边，将飞边修整圆滑；

g、整体化学腐蚀；

h、将非机加工表面，在砂带机上或用其它打磨方法，磨到相应尺寸，再机加工及精抛光即得本发明钛合金人工关节成品。

2、按权利要求 1 所述的钛合金人工关节精密模锻制造方法，其特征在于所述 c 步骤中，将坯料加温至 180℃喷涂玻璃润滑剂，待干后电炉内加温至 890℃，保温 20 分钟取出，模内进行初锻。

3、按权利要求 1 所述的钛合金人工关节精密模锻制造方法，其特征在于所述 d 步骤中，打磨表面缺陷后再加温至 180℃，第二次喷涂玻璃润滑剂，电炉内加温至 900—950℃，保温 20 分钟，模具内锻压成型，趁热在冲床上以模具冲击飞边。

## 钛合金人工关节精密模锻制造方法

本发明涉及一种钛合金材料锻造人工关节的制造方法。

目前，国内、国外制造钛合金人工关节，多是以铸造方法制作，是将熔融的钛合金熔液注入壳模内，令熔液充满于壳模内，待其冷却后将壳模敲碎，即得一人工关节。该铸造技术非常困难，需在真空状态下铸造，其周期长、效率低、成本高，且铸出的人工关节品质较差，远不能达到医学临床要求。由于钛合金熔液流动性差，很难在短时间内充满整个壳模内。如时间一拖延则熔液温度降低，熔液会因冷却而凝固，往往在熔液流动时先前的熔液已先固化，造成铸造融合不好，产生裂缝或气孔。即使操作得当所获得的铸件，其内部显微组织亦很难符合要求。其机械性能及其品质均比锻造件逊色。

本发明的目的是提出一种钛合金人工关节精密模锻制造方法。此法可制得高品质、高机械性能、以钛合金材料制造的各类人工关节。

本发明的另一目的是提供一种改进铸件易产生的融合缺陷（裂缝、气孔等），使其获得高品质的人工关节。

本发明的再一目的是提供一种模锻方法，通过控制模锻造次数、控制钛合金材料的加热温度，可获得人工关节材料内部组织结构符合医学临床要求。

本发明的次要目的是提供一种玻璃润滑液，喷涂在锻件材料表面，可防止材料氧化，使其在锻造时无需在真空状态下操作，生产效率大大提高。

本发明的技术方案：

一种钛合金人工关节精密模锻制造方法，其特征在于：

- a、取医用钛合金 TC4 棒料，用机械方式下成定长的段料；
- b、用打磨方法排除坯料表面凹坑、裂纹等缺陷；
- c、将坯料加温至 160—200℃喷涂玻璃润滑剂，待干后电炉内加温至 860—930℃，保温 15—30 分钟取出，模内进行初锻；
- d、喷丸或喷砂，除去表面氧化层，打磨表面缺陷后再加温至 160—200℃，第二次喷涂玻璃润滑剂，电炉内加温至 900—950℃，保温 15—30 分钟，模具内锻压成型，趁热在冲床上以模具冲击飞边；
- e、退火处理，消除内应力，使材料内部组织再结晶；
- f、喷砂或喷丸，清除表面氧化层，打磨飞边，将飞边修整圆滑；

g、整体化学腐蚀；

h、将非机加工表面，在砂带机上或用其它打磨方法，磨到相应尺寸，再机加工及精抛光即得本发明钛合金人工关节成品。

本发明的特征是用锻造方法改变铸造加工人工关节的方法，通过控制模锻造次数、控制加热温度，辅以使用玻璃润滑剂代替了真空状态下的操作，即获得高品质、高产量的钛合金人工关节。本发明解决了铸造钛合金人工关节的种种缺陷及需在真空状态加工的难度，改用精密模锻生产可完全避免铸造生产的种种缺陷，且无需在真空状态下操作，可大大提高效率，使成本降低，其锻件的品质及机械性能远超铸件。

下面结合附图对本发明作进一步说明。

图 1 是本发明人工关节半成品示意图。

图 2 是本发明人工关节成品示意图。

本发明的制造方法如下：

a、取医用钛合金 TC4 棒料，用机械方式下成定长的段料。

b、用打磨方法排除坯料表面缺陷（凹坑、裂纹等）。

c、将坯料加温至 160—200℃（最佳 180℃）喷涂玻璃润滑剂，待干后电炉内加温至 860—930℃（最佳 890℃），保温 15—30 分钟（最佳 20 分钟）取出，模内进行初锻。

d、喷丸或喷砂，除去表面氧化层，打磨表面缺陷后再加温至 160—200℃（最佳 180℃），第二次喷涂玻璃润滑剂，电炉内加温至 900—950℃，保温 15—30 分钟（最佳 20 分钟），模具内锻压成型，趁热在冲床上以模具冲击飞边。

e、退火处理，消除内应力，使材料内部组织再结晶。

f、喷砂或喷丸，清除表面氧化层，打磨飞边，将飞边修整圆滑。

g、整体化学腐蚀。

h、将非机加工表面，在砂带机上或用其它打磨方法，磨到相应尺寸，再机加工及精抛光即得本发明钛合金人工关节成品。

实施例：

取医用 TC4 棒料，直径  $\Phi 30$ ，用棒剪机或车床下料（注：禁止用砂轮切割下料），下料长度，如是一模锻一件下料  $115 \pm 1\text{mm}$ ，如是一模锻两件，则下料  $198 \pm 1\text{mm}$ ，检查所下料表面，如有裂纹或凹坑等缺陷，需用打磨的方法将缺陷排除，并清除材料表面的油污。然后将段料放于干净的不锈钢托盘内，将料温火加热到 180℃ 左右，离开火源即喷涂一种耐高温的玻璃润滑剂（均匀地将所有材料表面喷涂一层），待润滑剂干固后，连同不锈钢托盘将材料送入已升温至 890℃ 左右的电炉内，保温 20 分钟，逐件的取出放

入模具内锻成半成品。如图 1。

将半成品锻件喷丸或喷砂，除去氧化皮，检查  $\phi 16$  部位有无皱褶。如有，皱褶需打磨平，再按上述方法喷涂玻璃润滑液，待润滑剂干固后，连同托盘将锻件送入已升温至  $900-950^{\circ}\text{C}$  的电炉内，保温 20 分钟，再逐件取出放入模具内精锻成型。如图 2。

成型后的锻件，趁热放入模具内，在冲床上切去飞边，然后将切完飞边的成型锻件进行退火处理，退火规范为  $710-800^{\circ}\text{C}$ ，保温 1 小时，空冷（炉温控温精度  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ）。退火目的是消除内应力，使材料内部组织符合医学临床的镜相要求。

上述工序做完后，即可用打磨机将飞边部位修整圆滑，再整体用化学腐蚀，除去表面氧化层（至少要蚀去  $0.5\text{mm}$ ）。腐蚀后，用砂带机或其它打磨工具进行非机加工部位的打磨（留  $0.2\text{mm}$  抛光余量）。打磨后的锻件，用专用夹具夹持在车床、铣床上将需加工部位进行切削加工，最后在抛光机上进行精抛光，即得高品质的钛合金人工关节。

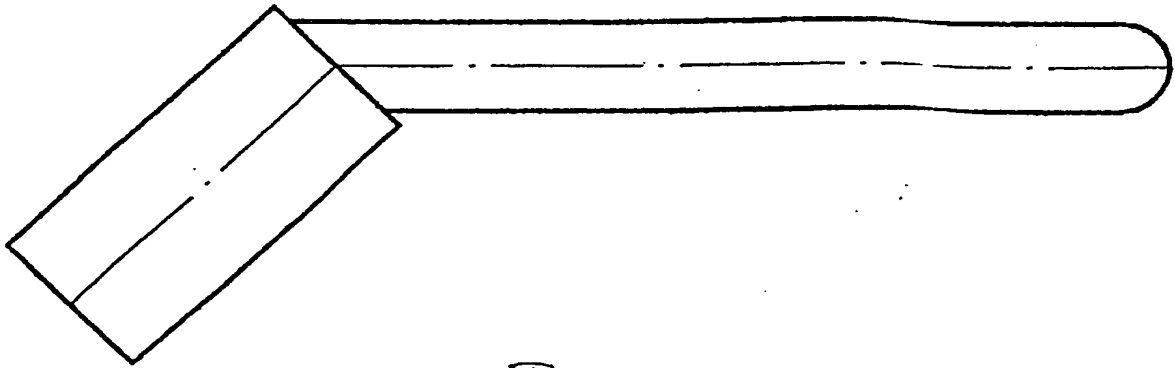


图 1

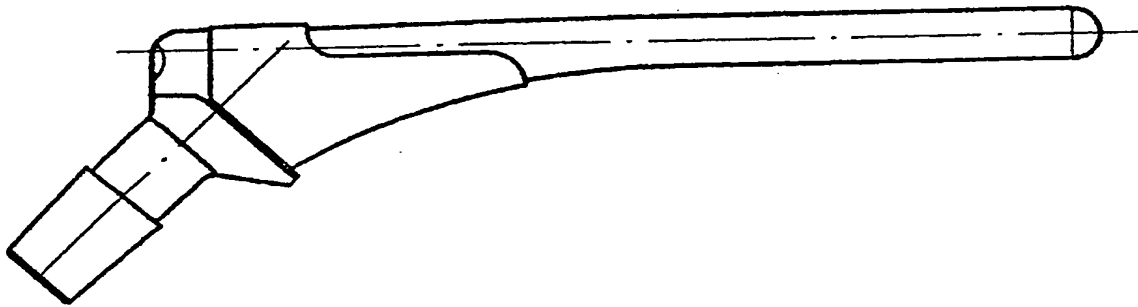


图 2